

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167990

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/36

(21)Application number : 07-327171

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing :

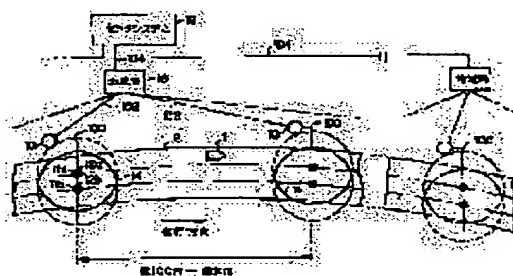
15.12.1995

(72)Inventor : MISAWA TAKAYUKI

**(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND MOBILE OBJECT COMMUNICATING METHOD IN MOBILE OBJECT COMMUNICATION SYSTEM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the adverse influence due to a radio wave propagation fault and to stabilize communication quality.

**SOLUTION:** Plural radio parts 11 storing each transmission/reception antenna 12 performing communication with a mobile station 1 are arranged on the running lane of a road 2 so that the communication area by each antenna 12 may form each overlapped radio zone 14, the transmission information by each antenna 12 to the mobile station 1 is repeatedly transmitted and the transmission information is cyclically transmitted by each different transmission timing from each antenna 12. When the information transmitted from the antenna 12 by any timing is normally received by the mobile station 1, the transmission information for a base station 10 is transmitted by the transmission slot based on the received information, the normal/defective of the reception information received by each antenna 12 is decided in the base station 10, and the transmission information for the mobile station 1 is transmitted by the one antenna 12 excellently receiving the transmission information from the mobile station 1.

**BEST AVAILABLE COPY**



【特記請求の範囲】

【請求項1】 移動体の移動経路に沿って複数の固定局が任意の距離に配置され、それぞれの固定局による無線ゾーンが前記移動経路に沿って間欠的に複製形成され、所定の無線ゾーンを前記移動体が通過する際に、該移動体の移動局と、該移動局が通過する移動経路上に無線ゾーンを形成する固定局との間に無線通信を行なう移動体通信システムにおいて、

前記固定局は、前記移動局と無線通信を行なう複数の無線周波数を含み、

該複数の無線周波数は、それぞれ、前記無線ゾーンを形成するための送受信アンテナを収容し、該無線周波数は、それぞれ、前記送受信アンテナによる通信エリアをそれぞれ、重複させ重複した通信エリアが前記無線ゾーンとならうに、前記移動経路上に所定の距離を介して重複した重なり、

前記固定局は、前記移動局に対する送信情報をそれぞれ、異なる送信タイムスロットにて前記複数の無線周波数のそれぞれ、の送受信アンテナから繰り返し送信することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項2】 請求項1に記載の移動体通信システムにおいて、前記移動局は、前記固定局より繰り返し送信される送信情報を前記無線ゾーンにて受信すると、前記送信情報を正常に受信したことを判定し、該正常に受信した受信情報に基づいて該移動局の送信タイムスロットを認識し、該送信タイムスロットにて前記固定局に対する送信情報を送信することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項3】 請求項1に記載の移動体通信システムにおいて、前記受信情報を正常に受信したことを判定した移動局は、前記送信タイムスロットにて、自局を前記固定局に送信するための前記無線周波数を含む送信情報を前記移動局に対し送信し、

前記送信情報を受けた固定局は、該送信情報に従って前記移動局の前記送信を行なうことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項4】 請求項1に記載の移動体通信システムにおいて、前記移動局からの送信情報を受信する固定局は、前記複数の無線周波数で受信される受信情報それぞれを受け、該受信情報の良否を判定し、前記複数の無線周波数から通知される受信情報のうち良好な受信情報を採用することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項5】 請求項4に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、前記受信局にて受信された受信情報の品質を該受信情報から受けて、該品質情報に基づいて前記良好な受信情報を判定することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項6】 請求項4に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、前記良好な受信情報を受信した送受信アンテナを最優先アンテナとして選択し、該固定局から前記移動局に対する次の送信情報を、前記選択された送受信アンテナのみから送信させることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項7】 請求項6に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局から送信される前記移動局に対する次の送信情報は、前記移動局から送信された送信情報に対する応答信号を含むことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項8】 請求項6に記載の移動体通信システムにおいて、該システムは、前記移動局に対するデータ通信を前記固定局を介して行なうセンタを含み、

前記次の送信情報は、前記センタから前記固定局に通知された送信情報を含むことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項9】 請求項1に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、少なくとも自局に隣接する情報を該アンテナ周波数帯域を前記送信情報として前記無線ゾーンに繰り返し間欠的に送信することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項10】 請求項1に記載の移動体通信システムにおいて、該システムは、前記移動局に対するデータ通信を前記固定局を介して行なうセンタを含み、該センタは、前記移動局に対する所定のサービスを提供することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項11】 請求項10に記載の移動体通信システムにおいて、前記センタは、前記無線ゾーン内の移動局から提供された送信情報を前記固定局より受け、該送信情報に基づいて、各移動局に対する送信情報をそれぞれの固定局より送信させることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項12】 請求項11に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の複数の無線周波数の上に、該無線周波数より1少ない数の無線周波数が配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項13】 請求項11に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の複数の無線周波数の上にそれぞれ配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項14】 請求項11に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の無線周波数の上にそれぞれ配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項15】 請求項11に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の無線周波数の上にそれぞれ配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項16】 請求項11に記載の移動体通信システムにおいて、前記複数の無線周波数は、それぞれ、前記固定局との情報転送を制御する制御手段と、前記固定局との情報転送を制御する制御手段と、

前記固定局から転送された送信情報で所定の搬送波を復調する復調手段と、

該復調手段にて復調された信号を電波として送信し、前記移動局から送信された電波を受信する複数の前記送受信アンテナと、

該送受信アンテナにて受信された受信信号を復調する復調手段とを有し、

前記固定局は、

前記複数の送受信アンテナのうち、いずれかの送受信アンテナを選択する制御を行なう選択手段と、

該選択手段の制御に従って前記送信情報を送信させる送受信アンテナを有する無線周波数を切り替える切り替え手段とを含むことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項17】 請求項16に記載の移動体通信システムにおいて、前記選択手段は、

前記送受信情報の良否を判定する判定手段と、

該判定手段の判定結果に応じて、前記送信情報を送信する送受信アンテナが収容された無線周波数を選択する選択手段とを有し、

前記選択手段は、前記選択手段にて選択された無線周波数に対し、前記送信情報を出し、

前記移動局が前記送信情報を受けた無線周波数は、該送信情報を前記電波として該無線周波数に収容された送受信アンテナから出力することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項18】 請求項16に記載の移動体通信システムにおいて、前記送受信アンテナは、前記制御手段、前記復調手段および前記電波転送手段とともに前記無線周波数に収容されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項19】 移動体の移動経路に沿って複数の固定局が任意の距離に配置され、それぞれの固定局による無線ゾーンが前記移動経路に沿って間欠的に複製形成され、所定の無線ゾーンを前記移動体が通過する際に、該移動体の移動局と、該移動局が通過する移動経路上に無線ゾーンを形成する固定局との間に無線通信を行なう移動体通信システムにおいて、

前記固定局は、前記移動局と無線通信を行なう複数の無線周波数を含み、

該複数の無線周波数は、それぞれ、前記無線ゾーンを形成するための送受信アンテナを収容し、該無線周波数は、それぞれ、前記送受信アンテナによる通信エリアをそれぞれ、重複させ重複した通信エリアが前記無線ゾーンとならうに、前記移動経路上に所定の距離を介して重複した重なり、

前記固定局は、前記移動局に対する送信情報をそれぞれ、異なる送信タイムスロットにて前記複数の無線周波数のそれぞれ、の送受信アンテナから繰り返し送信することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項20】 請求項19に記載の移動体通信システムにおいて、前記移動局は、前記固定局より繰り返し送信される送信情報を前記無線ゾーンにて受信すると、前記送信情報を正常に受信したことを判定し、該正常に受信した受信情報に基づいて該移動局の送信タイムスロットを認識し、該送信タイムスロットにて前記固定局に対する送信情報を送信することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項21】 請求項19に記載の移動体通信システムにおいて、前記受信情報を正常に受信したことを判定した移動局は、前記送信タイムスロットにて、自局を前記固定局に送信するための前記無線周波数を含む送信情報を前記移動局に対し送信し、

前記送信情報を受けた固定局は、該送信情報に従って前記移動局の前記送信を行なうことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項22】 請求項19に記載の移動体通信システムにおいて、前記移動局からの送信情報を受信する固定局は、前記複数の無線周波数で受信される受信情報それぞれを受け、該受信情報の良否を判定し、前記複数の無線周波数から通知される受信情報のうち良好な受信情報を採用することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項23】 請求項22に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、前記受信局にて受信された受信情報の品質を該受信情報から受けて、該品質情報に基づいて前記良好な受信情報を判定することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項24】 請求項22に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、前記良好な受信情報を受信した送受信アンテナを最優先アンテナとして選択し、該固定局から前記移動局に対する次の送信情報を、前記選択された送受信アンテナのみから送信させることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項25】 請求項24に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局から送信される前記移動局に対する次の送信情報は、前記移動局から送信された送信情報に対する応答信号を含むことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項26】 請求項24に記載の移動体通信システムにおいて、該システムは、前記移動局に対するデータ通信を前記固定局を介して行なうセンタを含み、

前記次の送信情報は、前記センタから前記固定局に通知された送信情報を含むことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項27】 請求項24に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、少なくとも自局に隣接する情報を該アンテナ周波数帯域を前記送信情報として前記無線ゾーンに繰り返し間欠的に送信することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項28】 請求項24に記載の移動体通信システムにおいて、前記固定局は、前記移動局に対するデータ通信を前記固定局を介して行なうセンタを含み、該センタは、前記移動局に対する所定のサービスを提供することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項29】 請求項24に記載の移動体通信システムにおいて、前記センタは、前記無線ゾーン内の移動局から提供された送信情報を前記固定局より受け、該送信情報に基づいて、各移動局に対する送信情報をそれぞれの固定局より送信させることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項30】 請求項29に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の複数の無線周波数の上に、該無線周波数より1少ない数の無線周波数が配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項31】 請求項29に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の複数の無線周波数の上にそれぞれ配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項32】 請求項29に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の無線周波数の上にそれぞれ配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項33】 請求項29に記載の移動体通信システムにおいて、前記無線周波数は、前記移動局の移動経路の無線周波数の上にそれぞれ配置されていることを特徴とする移動体通信システム、

【請求項34】 請求項29に記載の移動体通信システムにおいて、前記複数の無線周波数は、それぞれ、前記固定局との情報転送を制御する制御手段と、前記固定局との情報転送を制御する制御手段と、

前記固定局から転送された送信情報で所定の搬送波を復調する復調手段と、

該復調手段にて復調された信号を電波として送信し、前記移動局から送信された電波を受信する複数の前記送受信アンテナと、

該送受信アンテナにて受信された受信信号を復調する復調手段とを有し、

前記固定局は、

前記複数の送受信アンテナのうち、いずれかの送受信アンテナを選択する制御を行なう選択手段と、

該選択手段の制御に従って前記送信情報を送信させる送受信アンテナを有する無線周波数を切り替える切り替え手段とを含むことを特徴とする移動体通信システム、

【請求項35】 請求項34に記載の移動体通信システムにおいて、前記選択手段は、

前記送受信情報の良否を判定する判定手段と、

該判定手段の判定結果に応じて、前記送信情報を送信する送受信アンテナが収容された無線周波数を選択する選択手段とを有し、

前記選択手段は、前記選択手段にて選択された無線周波数に対し、前記送信情報を出し、

前記移動局が前記送信情報を受けた無線周波数は、該送信情報を前記電波として該無線周波数に収容された送受信アンテナから出力することを特徴とする移動体通信システム、

【請求項36】 請求項34に記載の移動体通信システムにおいて、前記送受信アンテナは、前記制御手段、前記復調手段および前記電波転送手段とともに前記無線周波数に収容されていることを特徴とする移動体通信システム、

前記移動経路上に複数設置して、前記移動経路上に、これら複数の第1の送受信アンテナのそれぞれによる通信エリアがそれぞれ重複された無線ゾーンを形成し、該無線ゾーンは、前記移動経路の延在方向に沿って前記固定局間断的に配置されることにより前記移動経路上に間欠的に複数が配置されている複数の無線ゾーンであることと特徴とする移動体通信方式における移動体通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

【0001】  
【要約の既する技術分野】本発明は、所定の無線ゾーンを形成する固定局と、その無線ゾーンを走行する移動局との間に通信を行なう移動体通信システムおよび移動体通信方式における移動体通信方式に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】自動車等の車両に用いられる移動体通信システムとして、特開昭60-38407号に開示された固定局通信システムが知られている。この固定局通信システムは、路上に沿って所定の間隔をおいて路上上に設置されて、これら路上上にそれぞれ間欠的な通信エリアを路上に形成して、それら通信エリアを通過する車両には路上を走行するための車載機（移動局）が搭載されて、この車載機がそれぞれの路上上の通信エリアを通過する際に、其の車載機を用いて路上上と情報通信を行なうように構成されている。

【0003】このような移動局情報システムでは、路上上に、間欠的な一つの通信エリアを形成するための一つのアンテナが搭載され、このアンテナにより、車両が通過する走行車線を通信範囲とする通信エリアを形成していた。

【0004】具体的には、路上上は、車両の移動経路の道路に沿って、たとえば数メートル間隔に設置されて、それぞれ路上上に対応するアンテナは、たとえばその道路幅等の所定の長さの場所に設置される。このアンテナにより、たとえば、そのアンテナを中心として複数の走行車線の（前後）車線方向にそれぞれアンテナ間隔の通信エリアを形成して、複数の走行車線を無線ゾーンとするように構成されていた。また路上上は、たとえば複数の通信回線を介してセンサシステムに接続され、路上上は、車載機より受信したデータをセンサシステムに通知し、また、センサシステムでは車載機より受信したデータに対するデータ処理等を路上上局経由で車載機に送付していた。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の方式では、路上上に接続された1本のアンテナにて間欠的な一つの通信エリアを形成し、これにより複数の走行車線をカバーする方式であったため、そのアンテナから届いた車線を走行する車両の移動局と路上上との通信回線が断

たことがあった。

【0006】まず、対象となる移動局と路上上のアンテナとの間に、たとえば、その移動局よりも大きな車両が走行して、この大型車両が路上上に送受信される電波を妨害する電磁気的干渉として機能した場合、対象となる移動局の車両が断たれてしまひ、そのため、移動局および路上上における送受信電波が低下したり届かなくなったりして、通信品質が大幅に悪くなるという問題があった。

【0007】また、移動局と基地局のアンテナとの間に電波障害となる車両が存在していない場合であっても、その移動局の延在方向および前後または斜め方向に、たとえば、基地局および移動局から送受信された電波をそれぞれ反射する車両が走行している場合には、その反射波により受信側の受信電波が乱れて通信品質が劣化するという問題があった。

【0008】このように、従来の方式では、車両走行時の通信において、マルチパスフェージングの影響や車両の影に入るとアンテナの位置により電波の反射および影が生じ、基地局および移動局における通信品質が劣化し、たとえば受信レベルが正常とはならないために通信エラーが発生する。したがって従来の、移動体通信特有の高次元エラー訂正処理を行なう必要があり、たとえば、車両走行時に発生するパースト的なエラーを訂正するために、強力なエンコーディングを施すことが必要となつて、複雑な回路が必要とされていた。このような場合、その対策のために余剰ビット挿入による伝送速度の増加や伝送効率が悪化するなどの問題が発生する。

【0009】この対策のため、受信エラーが発生した場合、同じデータを再送することが考えられる。しかし、大型車両と移動局とが接近するときは、移動局が長い時間におわたって大型車両の影となる場合があるので、この場合、通常の電波伝送経路におけるマルチパスフェージングによるエラーよりも長時間のパーストエラーが発生し、このようなデータの送達方式では適切な通信が保証されない。

【0010】また、対象となる車両の数を限定して他の車両による電磁気的干渉を抑制するように構成した場合、大型車両等の電磁気的干渉による干渉回避対策のために通信エリアを頻りに断たせざる必要がある。しかしこのような場合に、良好な伝送効率にて通信可能な安定したシステムを構築することは困難であった。

【0011】本発明はこのような従来の欠点を解消し、通信品質を安定させることが可能な移動体通信システムおよび移動体通信方式における移動体通信方法を提供することを目的とする。

【0012】  
【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するために、移動体の移動経路に沿って複数の固定局

が任意の間隔にて設置され、それぞれの固定局による無線ゾーンが移動経路に沿って間欠的に複数形成され、所定の無線ゾーンを移動局が通過する際に、この移動体の移動局と、この移動局が通過する移動経路上に無線ゾーンを形成する固定局との間に無線回線を形成する移動体通信システムにおいて、固定局は、移動局と無線通信を行なう複数の無線回線を有し、複数の無線回線は、それぞれ、無線ゾーンを形成するための送受信アンテナを有し、無線回線はさらに、それぞれの送受信アンテナによる通信エリアをそれぞれ重複させ複数形成した通信エリアが無線ゾーンとなるように、移動経路上に所定の間隔を介して複数が配置され、固定局は、移動局に送達する通信情報をそれぞれ異なる送信タイムスロットにて複数の無線回線のそれぞれに送受信アンテナから繰り返し送達するものと特徴とする。

【0013】この場合、移動局は、固定局より繰り返し送達された通信情報を無線ゾーンにて受信すると、送信情報を正しく受信したことを判定し、正しく受信した受信情報に基づいて移動局の送信タイムスロットを認識し、この送信タイムスロットにて固定局に対する送信情報を送信するとよい。

【0014】この場合さらに、受信情報は正常に受信したことを判定した移動局は、送信タイムスロットにて、自局を固定局に送達する移動の車道情報を含む送信情報を移動局に送達し、送信情報を受けた固定局は、この送信情報に基づいて移動局の車道情報を行なうとよい。

【0015】また、移動局からの送信情報を受信する固定局は、複数の無線回線にて受信される受信情報とそれぞれ受けて受信情報の良否を判定し、特定の無線回線から通知される受信情報のうち良好な受信情報を採用するものとよい。

【0016】この場合、固定局は、受信部にて受信された受信電波の品質情報を受信部から受けて、この品質情報に基づいて良好な受信情報を選定するとい。

【0017】また、固定局は、良好な受信情報を受信した送受信アンテナを最速アンテナとして認識し、この固定局から移動局に対する次の送信情報を、認識された送受信アンテナのみから送達するとい。

【0018】この場合、固定局から送達される移動局に対する次の送信情報は、移動局から送達された送信情報に対する次の送信情報を含むとい。

【0019】また、このシステムは、移動局に対するデータ通信を前記固定局を介して行なうセンサを含み、次の送信情報は、センサから固定局に送達された送信情報を含むとい。

【0020】また、固定局は、少なくとも自局に関する情報を求むアンテナシステム情報を送信情報として無線ゾーンに繰り返し送達するとい。

【0021】また、このシステムは、移動局に対するデータ通信を固定局を介して行なうセンサを含み、センサ

は、移動局に対する所定のカーブを送信するとい。

【0022】この場合、センサは、無線ゾーン内の移動局から送達された送信情報を固定局より受け、この送信情報に基づいて、各移動局に対する送信情報をそれぞれの固定局より送達するとい。

【0023】また、無線回線は、移動局の移動経路の複数の車道間の上方に、車道の数より少ない数の無線回線が配置されているとい。

【0024】また、無線回線は、移動局の移動経路の複数の車道の上方にそれぞれ配置されているとい。

【0025】また、無線回線は、移動局の移動経路の両側にそれぞれ配置されているとい。

【0026】また、無線回線は、移動経路の複数の車道を横切るほぼ直線上の車道間および（または）車線上にそれぞれ配置されているとい。

【0027】また、複数の無線回線は、それぞれ、固定局との情報伝送を制御する制御手段と、固定局から送達された送信情報を所定の間隔で変調する変調手段と、変調手段にて変調された信号を電波として送信し、移動局から送達された電波を受信する複数の送受信アンテナと、送受信アンテナにて受信された受信信号を復調する復調手段とを有し、固定局は、複数の送受信アンテナのうち、いずれかの送受信アンテナを選択する制御を行なう選択手段と、選択手段の制御に従って送信情報を送達させる送受信アンテナを有する無線回線を切り替える切り替手段を含むとい。

【0028】この場合、選択手段は、受信情報の良否を判定する判定手段と、判定手段の判定結果に応じて、送信情報を送信する送受信アンテナが収容された無線回線を選択する選択手段とを含む。切り替手段は、選択手段にて選択された無線回線に対し、送信情報を用いし、切り手段から送信情報を受けた無線回線は、この送信情報を電波として無線回線に搬送された送受信アンテナから出力するとい。

【0029】また、送受信アンテナは、制御手段、変調手段および復調手段とともに無線回線内に収容されているとい。

【0030】また、本発明は上述の課題を解決するために、移動体の移動経路に沿って複数の固定局が任意の間隔にて設置され、それぞれの固定局における無線ゾーンが前記移動経路に沿って間欠的に複数形成され、所定の無線ゾーンを前記移動局が通過する際に、該移動体の移動局と、該移動局が通過する移動経路上に無線ゾーンを形成する固定局との間に無線回線を形成する移動体通信方式における移動体通信方式において、この方法は、無線ゾーンを形成する複数の第1のアンテナを順次切り換え、移動局に対する送信情報を固定局より送達する第1の送信手段と、第1の送信手段に依りて移動局から送達された送信情報を受信した第1の送受信アンテナからの受信情報の品質を判定する判定手段と、判定手段の判定

大型車  
小型車



により、移動局1および無線部11間の通信品質の良否を判定する機能を有し、無線部11a および（または）無線部11にて受信された受信情報のうち、よい通信品質にて受信された受信情報を利用して中央制御部22に伝送する。それとともに無線制御部21は、この正常な受信情報を受信した無線部11を通知して、その後移動局11に対して制御信号として識別番号(NC)を送信する。また、中央制御部22から送られる制御信号を移動局1に對して送信する際に、選択した無線部11の送受信アンテナ12から送信するように切替部を制御する。

【0049】無線制御部21は図3を参照して接続された切替部26は、無線制御部22の制御を受けて、基地局10から移動局11に對して送信情報を送信する際に使用する無線部11を切り替える制御部である。切替部26は、基地局10と移動局11との通信を行なうために、無線制御部24から伝送された送信情報を、無線制御部24にて選択された無線部11に供給する。また、切替部26は、それぞれの無線部11にて受信された受信情報をそれぞれ無線制御部24に送る機能を有し、また、受信電波の受信電界強度等の情報を無線部11より受けて、これを無線制御部24に送る機能を有し、これにより受信情報の良否を無線制御部24にて判定することができる。

【0050】切替部26は図3を参照してそれぞれ接続された無線部11a および11bは、移動局1と交通するための無線アンテナを無線部11aにより車線上に形成し、無線アンテナ11bは存在する移動局1と双方方向の無線アンテナ11a内を形成する移動局1と双方方向の無線アンテナ11bは、それぞれ基地局10に複数の無線部11aおよび11bが接続され、それぞれ無線部11a および11bにはそれぞれ送受信アンテナ12a および12b が備えられている。これら送受信アンテナ12を含む無線部11は、たとえ図8および図9に示すように、本実施例では、道路上に構築された支持体に配置され、複数の車線間上の所定の高さに設置される。これら複数の無線部11と切替部26の制御と無線部24とにより空間ダイナミック機能が発現される。また無線部11は、一方の無線部11の送受信アンテナ12により形成される無線アンテナ、同じ基地局10に接続された他方の無線部11による無線アンテナと実質的に重複するように配置され、無線部11a による無線アンテナ12a と無線部11b による無線アンテナ12b が重複する形で無線アンテナ12を形成する。これにより本実施例では無線アンテナ12の上方に二つの無線部11が無線アンテナ12を形成するように、所定の間隔でそれぞれの無線部11が配置されている。

【0051】無線部11の内部構成を図3を参照して説明すると、無線部11a および11b は、それぞれ、基地局10から送られた送信情報を復調し送信信号として出力300に出力し、また入力302に與えられる受信信号を復調する受信部300と、復調部300から出力された送信信号を増幅して出力304に出力する送信部32と、送信部32から出

力された送信信号304 を入力して出力306 に接続された送受信アンテナ12に出力するとともに、送受信アンテナ12から直接受信306 を介して送られた受信信号を入力308に出力する非指向性、と非指向性から出力された受信信号308 を高周波増幅および中間周波増幅して出力302に接続された変復調部300に送受信部306とを含む。

【0052】本実施例における変復調部300は、たとえば位相変復調方式などの変調方式により、基地局10から送られた送信信号を数100MHz〜数10GHz の帯域に占有する変復調部300は、2つの無線部11a、11b および基地局10による時間ダイナミック機能および空間ダイナミック機能によって、受信信号へのマルチパスの影響が有効に低減もしくは除去されるので、マルチパスエフェクト対策のため、本実施例では、無線部11から移動局1に對して送信する下りの送信周波数と、移動局1から無線部11に對して送信する上りの送信周波数とはそれぞれ異なる周波数に設定され、下り方向ではフレームのDM (時分多址) 方式にて通信し、上り方向ではタイムスロット毎のTDM (時分多址連続) 方式にて通信するを2重周波が行なわれる。このような構成により、無線部11は、無線アンテナ11b内の移動局1と、たとえば560kHz〜1.5MHz 程度の広帯域ビーム（無線伝送路）にて無線通信を行なう。

【0054】一方、移動局1は、図6に示すように、基地局10と交通するデータを処理する端末装置600と、端末装置600 から送られたデータを送信機に渡す。基地局10から送られたデータを無線部11a として基地局の無線部11に對して送信するとともに、無線部11b から送られた送信信号を受信するアンテナ304 とを有し、送受信部302 はそれぞれ基地局11との無線通信を制御する制御部306 を有している。

【0055】端末装置600 は、基地局1 および他局6 またはセンシブシステム8とデータ通信を行なうデータ生成機610、たとえば交通情報やナビゲーション情報などがその車両の運転者に伝達される。また、端末装置600により、走行している道路の状況たとえば道路状況や事故発生状況などを基地局1を介してセンシブシステム8およびセンシブシステムに伝送される他のシステムなどに伝

送することができる。

【0056】送受信部302 は、図3に示した無線部11と同様の構成でよく、とくに図示しないが変復調部、送信機、受信機および非指向性、共有部を含む。アンテナ304 (図6) が接続され、このアンテナ304 によって無線部11との無線通信を行なう。このため移動局1のアンテナ304 は、その移動局1の車両のルーフ、ボンネットまたはトランクなどの上部に配置され、その指向性は車両の進行方向およびその逆方向に大きな指向性を有するように設定されている。

【0057】制御部306 は、以下のような機能を制御する。本実施例における移動局1は、路上に形成された無線アンテナ11a内に入り、基地局10の無線部11a および11b から送信されているアンテナ304 (1) および(2) をアンテナ304 および送受信部302 にて受信し、送受信部302 は、アンテナ304 に接続されたアンテナ304 番号の中から同期信号を抽出する。この場合、移動局1は、無線部11a および11b から送信情報をすらし、選択されたアンテナ304 番号をそれぞれ受信し、割り当ておよびバリエーションなどの処理を行なう。その結果、移動局1はアンテナ304 番号のフレームを正常に受信したことを判定した時点で受信を停止し送信機に切り替える。アンテナ304 番号(1) および(2) を移動局1にて正常に受信することができない場合には、以後のサイクルのアンテナ304 番号を持つ、あるいは移動局1は、受信番号から抽出した同期信号に基づき、アンテナ304 番号内のスロット番号に對する送信スロットにて自局の送信情報を送る。このとき移動局1は、まず基地局10に對して自局の車両IDを入れた車両識別情報を送信して車両識別を行い、その後、基地局10から了解を待たず必ず番号の無線部11(NC) が移動局1にて受信されると、移動局1は無線アンテナ12を形成する無線部11a および11b に對して送信データを送る。その際送信機に對して送信スロットにて送信する。

【0058】図4に示したタイムシフト図では、アンテナ304 番号(1) を正常に受信した場合には、その時点で正常受信した受信信号に對する自局1の送信スロットを抽出する一例が示されている。このように本実施例では移動局1は、アンテナ304 番号を正常に受信した時点で送信に切り替える方式を講じているが、2つの無線部11aからそれぞれ異なる周波数にて送られるアンテナ304 番号(1)、(2) の両方を受信して、受信された信号のうち良好に受信されたアンテナ304 番号に對する送信スロットを抽出して、その送信スロットにて無線部11に對して送信するように、基地局10および移動局1が構成されている。

【0059】次に図5を参照して、本実施例における同期制御システムの動作を説明すると、まず、基地局10のそれぞれ無線部11a および11b から、アンテナ304 番号(1) および(2) がそれぞれ送受信アンテナ12より交

互に、さらに所定の時間間隔を置いて繰り返し送出されて、無線アンテナ12に對して伝送される。

【0060】この無線アンテナ12に進入する移動局1は、これらアンテナ304 番号を受信するために常時受信機を維持しており、移動局1にてアンテナ304 番号(1) および(または) アンテナ304 番号(2) が受信される。このとき、受信したアンテナ304 番号(1) および(または) アンテナ304 番号(2) の受信内容の良否が同期制御部300にて判定される。アンテナ304 番号(1) および(2) のうち最初のアンテナ304 番号(1) が移動局1にて正常に受信された場合は、このアンテナ304 番号(1) に基づいて自局の送信スロットを抽出し、送受信機を送信に切り替えて送信機に入る。そして自局1の送信スロットのタイムシフトに、車両識別番号を含むフレームを無線部11a および11b に對して送信する。したがってこの場合、アンテナ12から出力されたアンテナ304 番号(2) の移動局1に對する電波伝送路にマルチパスが発生していたり、電波を送信するソフトウェアが再生しているような状態であっても、移動局1に對する受信状態に影響することがない。

【0061】また、制御部306 によりアンテナ304 番号(1) が正常に受信できなかったことが判定されると、較くアンテナ304 番号(2) を受信し、アンテナ304 番号(2) の受信内容の良否が判定される。アンテナ304 番号(2) が正常に受信されたことが判定されると、上記アンテナ304 番号(1) を正常に受信した場合と同様に、このアンテナ304 番号(2) に基づいて自局の送信スロットが抽出され、その送信スロットにて車両識別のためのフレームが無線部11a および11b に向けて送信される。これらたとえば送受信アンテナ12a から出力されたアンテナ304 番号(1) の電波伝送路がマルチパスを生じたたり、電波を送信するような不良な状態であっても、アンテナ12a から出力されたアンテナ304 番号(2) が移動局1にて正常に受信される。

【0062】アンテナ304 番号(1) および(2) の両方が正常に受信されなかった場合には、無線部11a および11b からそれぞれ次の送信サイクルにて送られるアンテナ304 番号を受信するように移動局1の送受信部302 が制御される。

【0063】このようにして基地局10から送られた送信情報を正常に受信した移動局1の送受信部302 は、その受信内容を端末装置600 に送るとともに、この移動局1を基地局10に維持する車両識別番号を含むフレームを自局の送信スロットにてアンテナ304 から無線部11a に向けて送信する。

【0064】基地局10の無線部11a および11b では、アンテナ304 番号に對した送信スロットにて移動局1から送られたフレーム番号をそれぞれ受信し、その受信データをそれぞれ基地局10に送る。基地局10では、無線部11aからそれぞれ送られてきた受信データの品質が無線制





ら移動局1に対し送信する際に、良好なデータを受信することのできた局間の送受信アンテナ12を用いて、そのデータに対する応答信号などを返送することができ、この場合も電波伝送路が確保されている可能性が非常に高いので、移動局1にて受信する受信するアンテナ10が、1本でありながらダイバシティ効果が得られ、良好な交信が実現される。

【0077】したがって、移動局1などの車両が高い密度にて流通している場合でも、車両が少なくない場合であっても基地局10と移動局1との交信を確保に行なうことができるように、電波伝送路面によるマルチパスフェージングやドップラシフトなどの悪影響を受けない移動体通信方式が、無線送受信機におけるエラー訂正など回線を高効率化せずに実現され、伝送効率のよいシステムが構築される。

【0078】なお、上記実施例における送受信アンテナ12a, 12b, および12c, のそれぞれは、複数の送受信アンテナにて構成されてもよく、その場合、複数の指向性を有したアンテナを所定方向に向けてことよりアンテナ12としての指向性を所定の範囲とすることができ、このような送受信アンテナ12をそれぞれ無線面11に收容させて、複数の無線面11のそれぞれの送受信アンテナ12により、1つの無線ゾーン14または150を効率的に形成することができ、

【0079】また、本実施例では、基地局10が移動局1と交信する範囲を、たとえば一つの無線面11のそれぞれ送受信アンテナ12により所定して設定された領域を無線ゾーン14としたが、片方の送受信アンテナ12により形成される無線ゾーンであって無線ゾーン14を除く領域において、その他の送受信アンテナ12は收容されるアンテナ12によって移動局1との通信が可能である。つまりたとえば図1にて説明した領域内での通信が可能である。

【0080】また、車輪の延長上に複数個配置される基地局10に收容されるそれぞれの無線面11の設置数および設置場所は、図1に示すように2つ、また、図16に示すように3つ、または図16に示すように車輪面および車輪面4つと、その道路および側道の形状やその位置における交通状況等に応じて任意の車輪上に設置および変更することができ、このような送受信アンテナ12の設置場所などに変更がある場合には、本実施例では、その送受信アンテナ12がそれぞれ無線面11に收容され一体化構成を成り、さらに無線面11は基地局10とは別体にて構成されているので、従来のように送受信アンテナを除く無線面11の内部構成を基地局10の外部に配置し、この基地局10の内部構成を調整したり変更したりする場合と較べて、簡便に変更することができ、

【0081】また、上記実施例では、主に車両が併走する場合について説明したが、たとえば、2つの車両がそれぞれ異なる車線にて、所定の距離を空けて前後する場合、つまり移動局1と電波伝送路面との関係が斜め方向に所定の距離を空けてそれぞれが位置する場合であってもマルチパスフェージングやドップラシフトに対して有効に作用することができ、この結果、移動局1を中心とする広い範囲にて、本発明による効果を享受することができ、

【0082】また、上記実施例ではそれぞれの無線面11は、車輪を覆う直線上に配置されているが本発明はこれに限らず、無線ゾーン14が斜めに形成しうる位置にそれぞれ無線面11が配置される。

【0083】また、本実施例ではTDM方式で送受信アンテナをタイムスロットで切り換える、このとき各送受信アンテナ12間の送信タイムスロットを同期させることにより、移動局側では同期を発生しやすくなる。しかしフレーム単位でも送受信アンテナ間の送信タイムスロットが同期でも有効に適用される。

【0084】

【発明の効果】このように本発明によれば、移動局と固定局との無線通信を行なう固定局側の送受信アンテナが所定の領域を介して直線上に配置され、これら複数の送受信アンテナによる無線ゾーン内の移動局に対する送受信機がこれら送受信アンテナからそれぞれ異なるタイムスロットにて繰り返し送信されるので、移動局と固定局の送受信アンテナとの間に電磁波が伝播する場合であってもマルチパスフェージングによる電波の影とされる領域が減少し、また、マルチパスを発生する位置に電波伝送路が存在する場合であっても、マルチパスの発生領域が無線ゾーンに較べて相対的に小さくなる。この場合、一方の送受信アンテナによる無線面11にてマルチパスやマルチパスフェージングなどの影響でその通信結果が不良となる状態であっても、送受信アンテナがサイクリックに切り換えられて、同じ送受信機が能力の送受信アンテナより送信されるので、マルチパスおよびマルチパスによる悪影響が除去されるとともに、その地方の送受信アンテナにより良好な無線通信を行なうことができる。

【0085】また、移動局から送られた信号の複数の送受信アンテナにて受信し、受信した受信信号の品質を判定し、これにより良好な受信信号を得ることができるとともに、移動局に対する次の送信信号を、良好な受信信号を受信した送受信アンテナから送信することができ、この結果、固定局から移動局に対し送信される下り信号に同じく、直線のよりデータの受信状況より選択された最適な送受信アンテナが使用されるので、移動局の送受信アンテナが1本であるにも拘わらず移動局側にダイバシティ効果を得ることができ、この結果、移動局の付近を走行する電波伝送路面による電波伝送路が減少して通信品質が向上され、システムの信頼性が向上する。

【0086】このように本発明では、電波伝送路面などによるマルチパスやドップラシフトと電波伝送路の異常による悪影響を良好に排除することができ、このため、これら異常を除去するための無線通信装置の内部構成は、固定局および移動局共に簡略化されてもよいので簡便な構成にて移動体通信システムが構築される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された移動局情報システムの一例を示す図である。

【図2】図1に示した基地局の内部構成例と、その基地局に接続される無線面とを示すブロック図である。

【図3】図2に示した無線面の構成例を示すブロック図である。

【図4】図2に示した無線面の送受信アンテナから送信されるアンテナ情報およびアンテナ情報に対する移動局の送信スロットを説明する図である。

【図5】無線通信におけるフレームフォーマットの一例を示す図である。

【図6】移動局の構成例を示すブロック図である。

【図7】図1に示した移動局情報システムの通信シーケンスの一例を示す図である。

【図8】図1に示した移動局情報システムの通信シーケンスの一例を示す図である。

【図9】図1に示した道路における電波伝送路（マルチパス）を説明する図である。

【図10】図1に示した道路における電波伝送路（マルチパス）を説明する図である。

【図11】従来の方式によるマルチパスの発生状態の一例を示す図である。

【図12】従来の方式によるマルチパスの発生状態の一例を示す図である。

【図13】本発明が適用された移動局情報システムの他の実施例を示す図である。

【図14】図13に示した実施例における基地局のそれぞれの無線面よりアンテナ12に送信される送信信号を示す図である。

【図15】図13に示した実施例における一方の送受信アンテナによるマルチパスの発生状態を示す図である。

【図16】本発明が適用された移動局情報システムの一例に他の実施例を示す図である。

【図17】図16に示した実施例における基地局のそれぞれの無線面よりアンテナ12に送信される送信信号を示す図である。

【図18】図16に示した実施例における無線ゾーン14の走行車線を示す図である。

【図19】無線面を並列および車輪面に配置した一例を示す図である。

【符号の説明】

1 移動局

10 基地局

11a, 11b 無線面

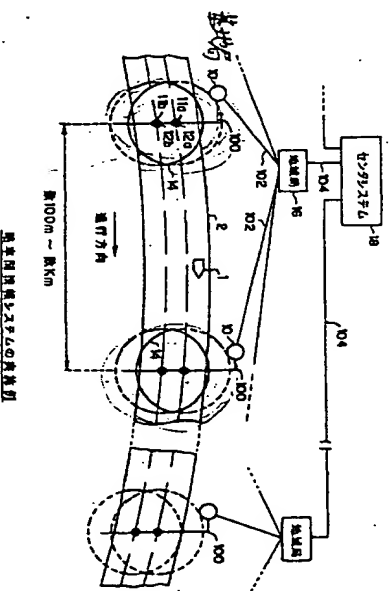
12a, 12b 送受信アンテナ

14 無線ゾーン

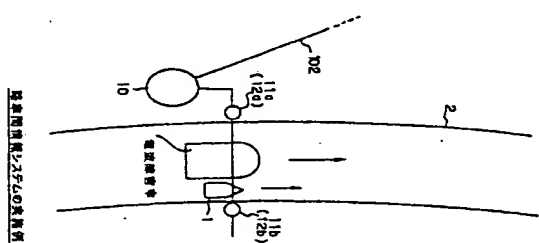
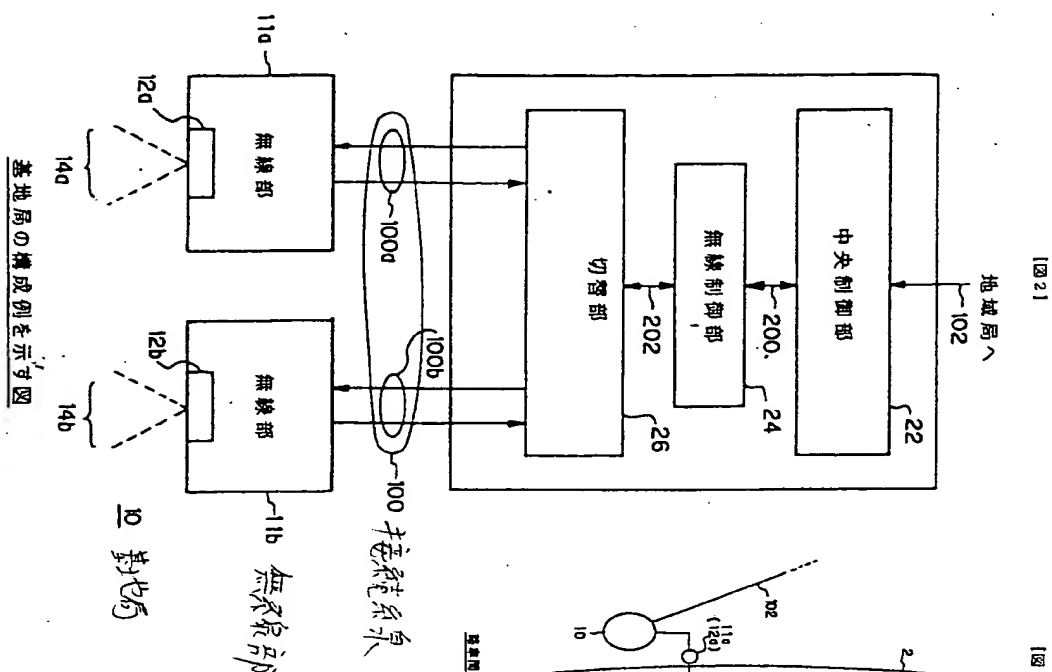
16 他車線

18 センサシステム

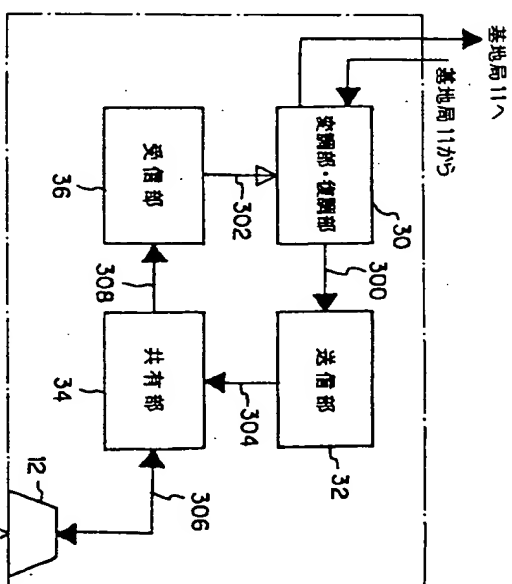
【図1】



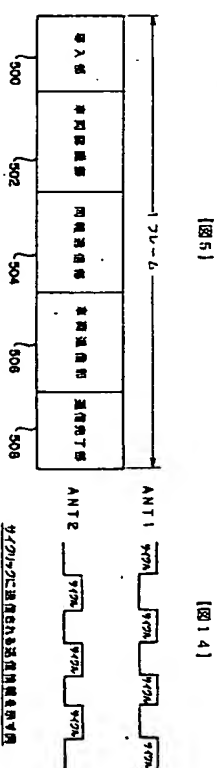
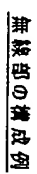




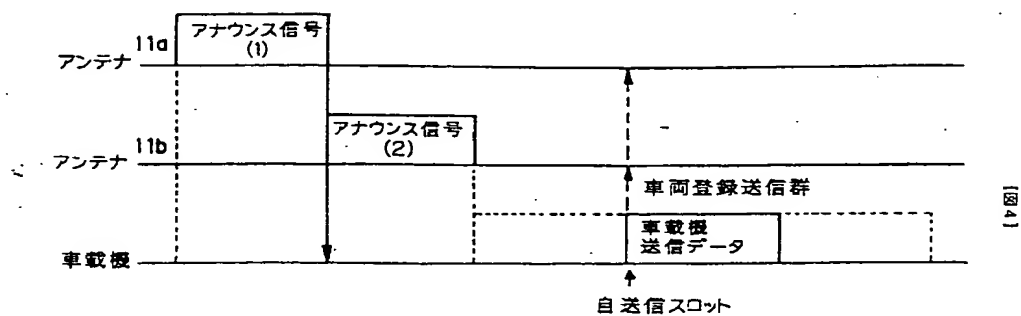
[圖 13]



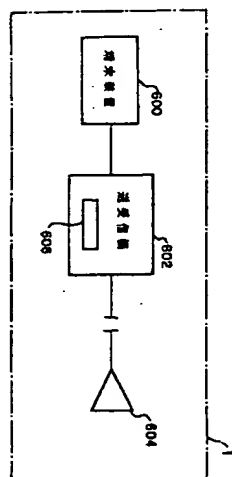
**[ 3 ]**



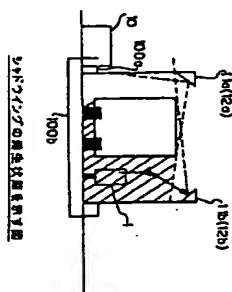
**[圖 14]**



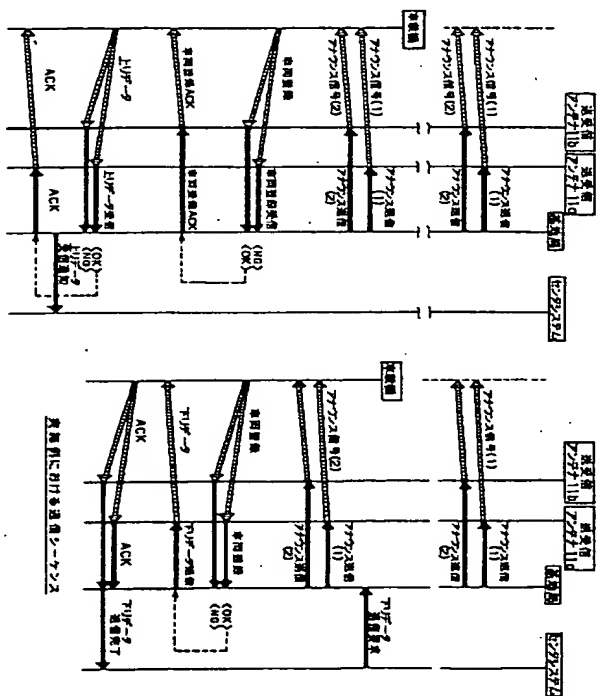
アナウンス情報および送信スロットを示す図



**[圖 6]**



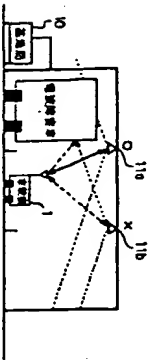
[ 15 ]



実施例における通電シーケンス

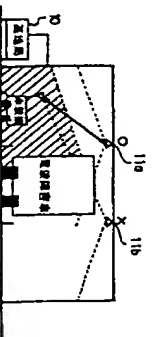
### 実施例における選定シーケンス

[図 9]



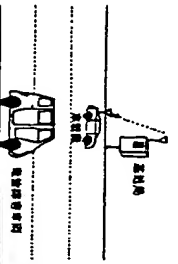
運転席と乗客席の間の関係図

[図 10]



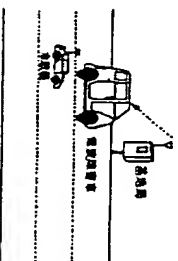
運転席と乗客席の間の関係図

[図 11]



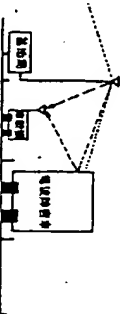
(a)

[図 12]



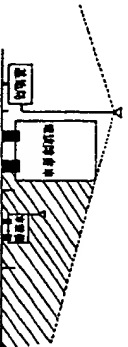
(b)

(b)



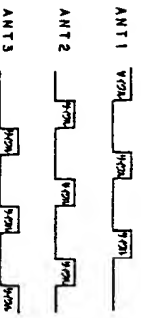
運転席と乗客席の間の関係図

(b)



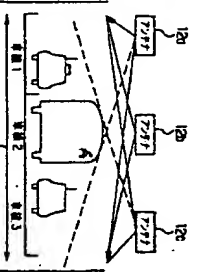
運転席と乗客席の間の関係図

[図 17]



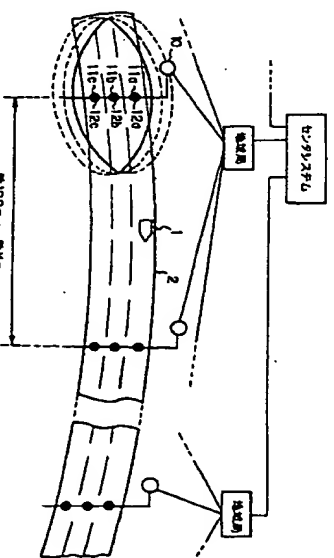
運転席と乗客席の間の関係図

[図 18]



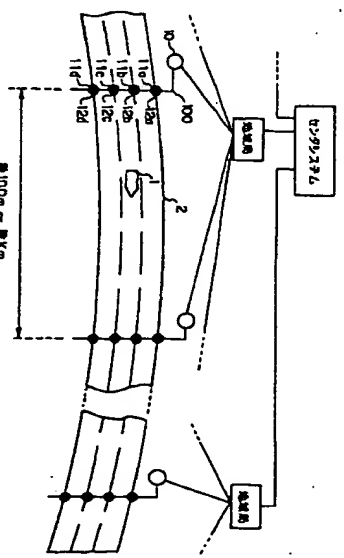
運転席と乗客席の間の関係図

[図 16]



運転席と乗客席の間の関係図

[図 19]



運転席と乗客席の間の関係図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** TEXT SMALL

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**